

10/532002

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
13 mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/039561 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ :

B29C 53/50, 65/00, 53/38, 65/02, B29D 23/20

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003105

(22) Date de dépôt international :

21 octobre 2003 (21.10.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

0213352

25 octobre 2002 (25.10.2002)

FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : CE-
BAL SAS [FR/FR]; 1, avenue du Général de Gaulle, ZAC
des Barbanniers, 92230 Gennevilliers (FR).

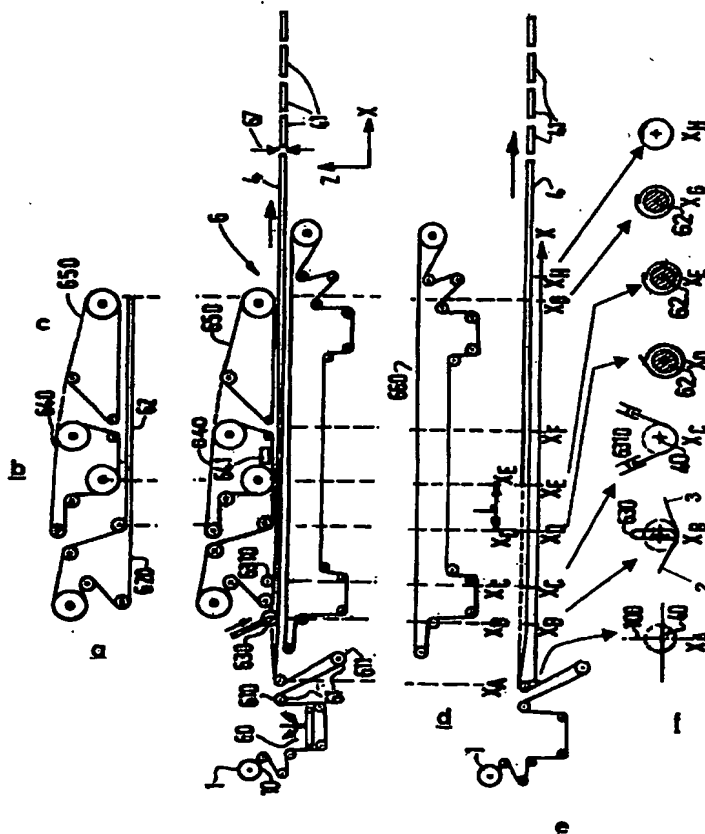
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BENQUET,
Jacques [FR/FR]; 13, rue Raymond Aron, F-21240 Talant
(FR).(74) Mandataire : PECHINEY FENOT, Dominique; 217,
Cours Lafayette, F-69451 Lyon Cedex 06 (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR MAKING PLASTIC OR METALLOPLASTIC FLEXIBLE TUBES

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION DE TUBES SOUPLES PLASTIQUES OU METALLOPLASTIQUES



(57) Abstract: The invention concerns a method for making flexible tube skirts comprising a step of making a cylindrical sleeve from a planar web including several plastic or metallic layers followed by a step whereby said cylindrical sleeve is cut out to the desired length to obtain said skirts. It comprises a step prior to the step of making the cylindrical sleeve, wherein the web is subjected to a plastic deformation resulting in its being thinned by at least 0.5 % or in producing a raised surface whereof the amplitude ranges at least between 1/30 and 5 times the thickness. The web is for instance passed through the air gap between two substantially parallel rolls. Typically, the rolls exert on the web a force ranging between 2.5 and 500 newtons per millimeter of web width.

(57) Abrégé : Procédé de fabrication de jupes de tubes souples comprenant une étape de fabrication d'un manchon cylindrique à partir d'une bande plane comprenant une ou plusieurs couches plastiques ou métalliques suivie d'une étape où ledit manchon cylindrique est découpé à longueur voulue pour obtenir lesdites jupes. Il comprend une étape préalable à l'étape de fabrication du manchon cylindrique, dans laquelle on impose à la bande une déformation

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/039561 A1



LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PROCÉDE DE FABRICATION DE TUBES SOUPLES PLASTIQUES OU METALLOPLASTIQUES

DOMAINE TECHNIQUE

5

L'invention concerne le perfectionnement d'un procédé de fabrication de tubes souples destinés à stocker et à distribuer des produits liquides à pâteux. Ces tubes souples sont dits "laminés" car ils comprennent une tête et une jupe souple, elle-même obtenue à partir d'une bande dite "laminée", comprenant
10 en général plusieurs couches plastiques ou métalliques. La jupe est obtenue par découpe dans un manchon cylindrique, lui-même obtenu par roulage d'une bande plane. Le roulage est effectué de telle sorte que la bande est mise en forme de cylindre, les bords de ladite bande étant mis en regard l'un de l'autre, en général avec un léger recouvrement, puis soudés entre eux. Une
15 tête de tube est ensuite soudée à une extrémité de ladite jupe. La tête comporte un goulot avec un orifice de distribution du produit contenu dans le tube et une épaule reliant le goulot à ladite jupe. Le tube ainsi réalisé est ensuite livré au conditionneur, la tête en bas et l'orifice de distribution obturé - par exemple par une capsule vissée sur le goulot - pour que celui-ci remplisse
20 le tube par l'extrémité restée ouverte du tube. Une fois le tube rempli, son extrémité ouverte est aplatie de façon à effectuer une soudure qui réunit les portions de paroi mises en vis-à-vis à la suite de l'aplatissement et qui scelle ainsi le produit conditionné (soudure dite transversale ou finale).

25 **ETAT DE LA TECHNIQUE**

On connaît déjà, par exemple par FR 1 571 778, la fabrication classique de tubes cylindriques par roulage d'une bande puis soudure thermique, par induction par exemple, des bords de la bande après que ceux-ci aient été mis
30 en regard l'un de l'autre. Nous appellerons par la suite les tubes cylindriques

- 2 -

ainsi formés "manchons" pour les distinguer des tubes souples destinés à stocker et distribuer des produits liquides à pâteux.

Les figures 1 à 4 illustrent un dispositif mettant en œuvre un procédé typique de l'art antérieur permettant de fabriquer de tels manchons.

La figure 1 est une vue, en coupe longitudinale dans le plan XZ ou PXZ, du dispositif ou ligne de production (6) permettant de fabriquer un manchon (4) à partir d'une bande (1) enroulée sous forme de bobine. Le manchon est ensuite débité suivant une longueur donnée pour obtenir des jupes cylindriques (41) destinées à être assemblées à des têtes pour obtenir des tubes souples.

Sur la figure 1e, on a repéré différents moyens de la ligne de production (6) selon la direction longitudinale X par leur abscisse $X=X_A$ à X_F .

15

Les figures 1a à 1d sont des vues en coupe selon le plan PXZ des différentes bandes mobiles (620, 640, 650 et 660) du dispositif (6) fermées sur elles-mêmes, positionnées les unes par rapport aux autres selon l'axe X, mais décalées selon l'axe Z de manière à les présenter séparément:

- 20 - figure 1a: bande mobile (620) solidaire du mandrin central (62), appelée "bande interne", représentée en coupe sur la figure 4, située au-dessous de la zone de recouvrement des bords 2 et 3 de la bande, et s'étendant de $X=X_D$ à $X=X_G$, typiquement sur une longueur de 1,8 m environ.
- figure 1b : bande mobile (640), dite "bande externe chaude", située au-dessus de la zone de recouvrement des bords 2 et 3 de la bande, s'étendant de $X=X_E$ à $X=X_F$, typiquement sur une longueur de 0,4 m environ
- 25 - figure 1c : bande mobile (650), dite "bande externe froide", située au-dessus de la zone de recouvrement des bords 2 et 3 de la bande, s'étendant de $X=X_F$ à $X=X_G$, typiquement sur une longueur de 1 m environ.

- 3 -

- figure 1d : bande mobile (660), dite bande de transport, située au-dessous de la bande roulée et du manchon, entraînant le tube sur une longueur de 2,5 m environ, entre $X=X_B$ et $X=X_H$,

- 5 La figure 1e et la figure 1f décrivent plus particulièrement la bande (1) dans ladite ligne de fabrication (6) et la réalisation du manchon par roulage et soudage des bords de la dite bande (1). La figure 1e représente la bande et le manchon en coupe dans le plan PXZ. La figure 1f illustre, sous forme de coupes transversales par un plan YZ, en différentes abscisses, notées de X_A à X_H le
10 long de l'axe X, les étapes successives du roulage de la bande (1), du chevauchement des bords (2) et (3) de ladite bande et du soudage desdits bords.

Dans ce qui suit, relativement à la figure 1, nous indiquerons, d'amont vers
15 l'aval, les différents moyens présents sur la ligne (6), outre les différentes bandes mobiles des figures 1a à 1e, certains de ces moyens n'étant pas représentés en tant que tels sur la figure 1 pour ne pas l'alourdir :

- a) en amont de $X=X_A$, qui représente le point de la ligne (6) où la bande arrive
20 plane et en position transversale correcte, c'est-à-dire avec son plan médian (100) comprenant l'axe longitudinal (40) fixe, se trouvent d'abord les moyens (10) d'approvisionnement en bande (1), typiquement un dévideur de bobine, puis un moyen de guidage latéral (60),
- puis, comme illustré de manière plus détaillée sur la figure 3, deux rouleaux de
25 tension (61), avec un rouleau de tension amont (610) et un rouleau de tension aval (611), dont la différence de vitesse de rotation induit une tension dans la bande destinée à stabiliser ses bords ou rives en supprimant des ondulations latérales lorsqu'elles sont présentes. La figure 3 est une vue schématique d'un dispositif (61) comprenant deux rouleaux de tension (610) et (611), avec soit, les
30 deux rouleaux étant de même diamètre comme illustré sur la figure 3, le

- 4 -

second rouleau (611) tournant à une vitesse angulaire ω_2 supérieure à celle ω_1 du premier rouleau (610), soit, les vitesses angulaires étant voisines, le second rouleau (611) ayant un plus grand diamètre que le premier rouleau (610), de manière à ce que la vitesse linéaire de la bande (1) soit plus élevée en sortie
5 du second rouleau que du premier rouleau. De ce fait, la bande (1) est soumise entre ces deux rouleaux à une tension longitudinale pouvant atteindre la limite élastique du matériau constituant la bande.

On a représenté la bande (1) en amont du rouleau (610) avec des irrégularités
10 ou ondulations des bords, alors que, après mise sous tension de la bande, en aval du rouleau (611), la bande ne présente pas de bords irréguliers. Cette tension, typiquement comprise entre 0,3 et 0,8 fois la limite élastique du matériau formant la bande (1), est maintenue durant la formation du tube (4).

15 b) entre $X=X_A$ et $X=X_B$, on trouve en général des moyens complémentaires permettant de mieux contrôler le positionnement de la bande sur l'axe Y. Un bon contrôle de la position transversale de la bande est en effet important si l'on veut obtenir une soudure longitudinale régulière car il faut maîtriser la configuration géométrique dans laquelle se trouvent les bords de la bande au
20 moment de la soudure.

c) au point $X=X_B$, un roulette centrale (630) est mise en appui sur la bande (1) au niveau de son plan médian (100), de manière à commencer le roulage de cette bande selon un profil transversal représenté sur la figure 1f.

25

d) au point $X=X_C$, les bords (2) et (3) de la bande sont engagés dans les gorges des roulettes à gorge (6310), la bande présentant alors un profil transversal représenté sur la figure 1f. La figure 2 représente, en coupe dans un plan PYZ, un dispositif (631) de guidage des bords (2,3) de la bande (1), à l'aide de deux
30 roulettes à gorge (6310), les bords étant maintenus dans les gorges, ce dispositif

(631) comprenant un support circulaire (6311) fixé lui-même au bâti de la ligne (6).

e) entre $X=X_C$ et $X=X_D$, se trouvent notamment des moyens (non représentés sur la figure 1) pour maintenir en position le mandrin central (62) et éventuellement pour poursuivre le roulage de la bande.

f) entre $X=X_D$ et $X=X_E$, des galets de roulage (632) et (633) sont appliqués latéralement, comme représenté sur la figures 4, de manière à rabattre les bords (2,3) de la bande. La figure 4 illustre par une coupe dans un plan PYZ le roulage de la bande (1) à l'aide des galets de roulage (632) et (633), galets qui présentent respectivement une surface concave (6320) et (6330) et un axe de rotation (6321) et (6331), de manière à mettre en regard les bords supérieur (2) et inférieur (3) en vue de leur soudure. Les axes (6321) et (6331) peuvent être verticaux ou inclinés - comme illustré sur la figure 4 - leur point de convergence situés du même côté que la zone de recouvrement, de façon à maintenir plus fermement les bords 2 et 3 en regard l'un de l'autre et à obtenir une géométrie de recouvrement la plus stable possible. Il est en effet essentiel que la configuration géométrique dans laquelle se trouvent les bords de la bande soit la plus stable possible au moment de la soudure. C'est notamment elle qui détermine la largeur de recouvrement, donc la largeur de la soudure visible.

g) entre $X=X_E$ et $X=X_F$, les bords sont maintenus superposés l'un sur l'autre (ou simplement accolés l'un contre l'autre, comme dans le procédé décrit dans EP 0 627 982 (Karl Mägerle Lizenz)) grâce à un appui exercé par la bande externe chaude (640) sur la bande interne (620). Sous l'effet de cet appui, ces bords se soudent entre eux grâce à un apport thermique effectué à ce niveau, soit juste avant l'entrée dans la zone $X=X_E$ à X_F , soit dans la zone $X=X_E$ à X_F elle-même, par exemple en utilisant un inducteur (641) agissant directement sur la bande lorsque celle-ci est métalloplastique.

h) entre $X = X_F$ et $X = X_G$, la soudure est refroidie pendant que le manchon reste soutenu intérieurement par le mandrin central (62). La zone de soudure est elle-même maintenue comprimée entre la bande mobile interne (620) et la bande
5 externe froide (650) pendant tout ce trajet.

i) Entre X_G et X_H , le manchon cylindrique ainsi obtenu sort de son dispositif de conformation (les bandes mobiles 620 et 650 et le mandrin central (62)) puis est débité (67) à la longueur voulue en jupes cylindriques (41).

10

PROBLEME POSE

Malgré toutes les précautions prises pour contrôler le positionnement latéral de la bande, la configuration géométrique dans laquelle se trouvent les bords de
15 la bande au moment de la soudure n'est pas aussi stable que souhaité et la qualité de la soudure en pâtit. Même si l'on peut éviter des défauts visibles sur une même jupe, la largeur de la soudure longitudinale peut varier de façon importante d'une jupe à une autre et il devient difficile et coûteux de contrôler la solidité de la soudure. Le phénomène s'amplifiant avec la vitesse de
20 défilement de la bande, la productivité du procédé est de ce fait limitée.

De plus, en sortant de son dispositif de conformation (les bandes 620 et 650 et le mandrin central (62)), on constate que, dans un grand nombre de cas, notamment lorsque la bande d'origine comporte plus de 70% en volume de
25 matière thermoplastique, le manchon perd sa forme parfaitement circulaire. Sa section prend en effet une forme en "goutte d'eau" telle que celle illustrée dans l'exemple présenté ci-après. Ceci est particulièrement préjudiciable pour les opérations ultérieures effectuées dans le cadre de la fabrication du tube souple. En premier lieu, lors de l'assemblage de la tête de tube sur une
30 extrémité de la jupe, celle-ci coïncide mal avec l'extrémité circulaire de la tête moulée. Ensuite, l'autre extrémité de la jupe est une source ultérieure de

- 7 -

problèmes puisque le conditionneur doit remplir le tube souple en introduisant une buse par cette extrémité ouverte de la jupe. Si cette extrémité ouverte n'est pas parfaitement circulaire, l'introduction automatique de la buse de remplissage peut être perturbée (collage de l'extrémité de la jupe sur la buse de remplissage par exemple), ce qui impose l'ajout de moyens coûteux de centrage et de calibrage pour atteindre les cadences de remplissage voulues. En dernier lieu, lorsque le tube est rempli, cette même extrémité fait l'objet d'une soudure finale qui est grandement facilitée si l'extrémité de la jupe présente une géométrie circulaire répétitive.

10

La demanderesse a donc cherché à modifier ledit procédé de fabrication de façon à éviter de tels inconvénients.

OBJET DE L'INVENTION

15

L'invention a pour objet une amélioration du procédé de fabrication de tubes souples laminés tel que décrit précédemment consistant à introduire une étape préalable à l'étape de fabrication de la bande décrite précédemment. Préalablement à sa mise en forme de cylindre par rabattement puis mise en regard ou accolement de ses deux bords longitudinaux, on impose à la bande des contraintes telles qu'elle subit une déformation irréversible après relâchement des contraintes. Cette déformation irréversible, ou plastique, n'est pas nécessairement très grande mais elle est typiquement supérieure à 1%. Ce qui compte, c'est que cette plastification affecte une partie suffisante de l'épaisseur de la bande pour modifier l'état de contraintes résiduelles.

25

Pour déformer plastiquement la bande, on peut envisager un amincissement – par exemple par laminage – d'au moins 0,5%, de préférence supérieur à 1%. On peut également envisager un embossage se traduisant par la création de reliefs ou de creux dont l'amplitude est comprise entre 1/30 et 5 fois la valeur

30

de l'épaisseur, de préférence entre 1/15 et 5 fois l'épaisseur, de préférence encore entre 1/10 et 3 fois l'épaisseur.

Selon une modalité préférée de l'invention, on fait passer la bande dans
5 l'entrefer compris entre deux cylindres sensiblement parallèles, la distance moyenne entre les deux cylindres étant inférieure à l'épaisseur initiale de la bande. Typiquement, ces cylindres doivent exercer sur la bande un effort compris entre 2,5 et 500 newtons par millimètre de largeur de bande.

10 Il s'agit en quelque sorte d'un calandrage simplifié, où le dispositif utilisé comporte un faible nombre de cylindres (par exemple limité à deux) et où lesdits cylindres ne sont pas forcément chauffés. Par la suite, nous appellerons cette opération "calandrage" ou, lorsque le terme est approprié, "embossage".

15 L'effort nécessaire dépend de la nature du ou des matériaux constitutifs de la bande. Lorsque celle-ci comporte plus de 70% de matière thermoplastique en volume, cet effort diminue avec la température moyenne à laquelle se trouve la bande et augmente avec le comportement visqueux du matériau thermoplastique.

20

Les cylindres peuvent être lisses et dans ce cas on impose un calandrage se traduisant par un amincissement plastique au moins égal à 0,5%, de préférence supérieur à 1%. Les cylindres peuvent également comporter des reliefs plus ou moins prononcés, permettant d'embosser la bande. L'amplitude
25 du relief embossé est typiquement comprise entre un trentième et cinq fois l'épaisseur de la bande mais les meilleurs résultats sont obtenus avec des reliefs compris entre 1/10 et 3 fois l'épaisseur. L'effort à appliquer entre les cylindres est dans ce cas au moins égal à l'effort minimal nécessaire pour embosser la bande.

30

De préférence, si le relief embossé ne couvre pas toute la surface de la bande, il doit être réparti régulièrement de façon à pouvoir enrouler la bande sous forme de bobine régulière. Si le décor embossé n'est pas réparti régulièrement, il est alors préférable d'effectuer l'embossage directement sur la ligne de fabrication des jupes, en plaçant les cylindres en amont du dispositif qui permet de mettre la bande en forme de cylindre, par exemple en amont de la roulette centrale (630) ou, mieux, en amont du moyen de guidage latéral de la bande (60). Dans le cas où le relief est régulièrement réparti sur toute la largeur de la bande, l'effet de l'embossage sur l'aptitude de la bande à être mise en forme de cylindre est tellement marqué que ledit moyen de guidage latéral de la bande peut dans certains cas être considéré comme superflu.

Si la bande présente un comportement mécanique plastique prépondérant (aptitude à l'obtention d'une déformation irréversible sous faible contrainte), par exemple si elle comporte plus de 30% en volume d'un métal tel qu'un alliage d'aluminium, on peut effectuer soit un laminage, soit un embossage à température ambiante. Le laminage est réalisé avec un serrage entre cylindres tel que la limite élastique à l'ambiante dudit métal est atteinte: grossièrement, la déformation étant proche d'une déformation plane, l'effort de serrage entre cylindres doit se traduire, en l'absence d'effort de traction, par une contrainte normale voisine de $2/\sqrt{3}$ fois la limite élastique. L'embossage est réalisé en appliquant un effort suffisant pour que les reliefs soient obtenus de façon irréversible.

Si la bande comporte une grande quantité de matériau thermoplastique, typiquement plus de 70% en volume, il est alors préférable de prévoir en amont de l'entrée de la bande dans l'entrefer entre les cylindres une zone de chauffage suffisamment longue pour que la température moyenne dans l'épaisseur de la bande atteigne une température comprise entre 75 et 120 °C

- 10 -

et soit maintenue à la température visée pendant au moins 0,5 seconde, juste avant d'entrer en contact avec les cylindres.

La bande comportant une grande quantité de matériau thermoplastique peut également comprendre des couches constituées de matériaux non thermoplastiques, tel que du papier, du métal ou encore des couches hétérogènes par exemple en matériaux non-tissés constitués de fibres comprimées thermiquement. Elle peut également comporter des couches en matière thermoplastique chargée de particules solides, typiquement en carbonate de calcium, en argile, en mica, etc... Elle doit toutefois comprendre au moins 70% de matériau thermoplastique en volume pour que l'effet bénéfique du traitement thermique préalable préconisé selon une modalité préférée de l'invention soit perceptible.

Si le passage entre les rouleaux se traduit par un embossage, l'un des rouleaux est de préférence métallique, l'autre en matériau élastomérique ou en caoutchouc. De préférence également, le rouleau métallique est refroidi de telle sorte que lorsque la bande, une fois sortie de l'entrefer entre les cylindres est soit enroulée sur une bobineuse, soit déformée en vue d'être mise sous forme d'un cylindre, sa température est proche de la température ambiante, typiquement inférieure à 40°C.

En général, la jupe du tube souple comporte un décor imprimé destiné à informer l'utilisateur du produit contenu par le tube. Dans le présent procédé de fabrication des tubes souples, le décor est imprimé sur la bande avant sa mise en forme de cylindre, par exemple avant ou au cours du passage de la bande dans l'entrefer compris entre les cylindres.

Les cylindres peuvent en un tel cas correspondre aux cylindres employés pour imprimer le décor, par flexographie ou typographie directe par exemple. Dans

les cas où l'on veut embosser la bande, le rouleau gravé permettant l'embossage peut également servir à encre les creux embossés, ce qui donne des effets de décor particuliers ("print valley").

5 Avec un telle étape préalable, la bande présente un comportement mécanique tel que son aptitude à être mise en forme de cylindre est grandement améliorée et que le manchon obtenu ne présente plus une section en forme de goutte d'eau (il présente donc une meilleure circularité) lorsqu'il sort de son dispositif de conformation (bande interne (620), bande
10 externe froide (650) et mandrin central (62)). La meilleure aptitude de la bande à être mise en forme de cylindre est due à la présence moins fréquente d'ondulations latérales sur les bords de ladite bande et à une rigidité élastique de ladite bande plus importante dans le sens longitudinal et plus homogène dans le sens transversal.

15

En effet, l'étape préalable selon l'invention est une opération de calandrage / embossage qui a pour effet de régulariser la forme de la bande (moins d'ondulations latérales) et de diminuer l'amplitude des contraintes résiduelles régnant dans ladite bande. Cela a pour effet d'uniformiser le comportement
20 élastique de la bande et, surtout lorsqu'il s'agit d'un embossage créant des reliefs et/ou des creux régulièrement répartis, d'augmenter la rigidité de la bande, autant dans le sens long que dans le sens travers.

Ainsi, sous l'effet des efforts de flexion, la bande présente un rayon de courbure
25 plus homogène dans toute sa largeur. De plus, ces efforts de flexion étant imposés localement (par la roulette centrale (630), par les moyens permettant de poursuivre le roulage de la bande entre $X=X_C$ et $X=X_D$, par les galets de roulage (632) et (633)), la bande, plus rigide dans le sens longitudinal conserve mieux la forme imposée en dehors de la zone d'application desdits efforts. Tout
30 ceci permet de mieux guider les bords de la bande au cours du roulage

- 12 -

jusqu'à ce qu'ils soient mis en regard (ou accolés) en vue de leur soudure. On obtient donc une géométrie de recouvrement plus stable et la soudure réalisée est de meilleure qualité.

- 5 Enfin, l'uniformisation de la rigidité dans le sens travers et la diminution des contraintes résiduelles sont une explication possible du fait que le manchon présente une meilleure circularité après sa sortie du dispositif de conformation.

10 FIGURES

Comme nous l'avons vu, les figures 1 à 4 illustrent un dispositif apte à mettre une bande en forme de manchon cylindrique. La figure 5 illustre deux sections de manchons. La figure 5a illustre une section en forme de goutte d'eau, relative à un manchon qui n'a pas subi le traitement préalable selon l'invention.

- 15 La figure 5b est relative à un manchon qui a subi ledit traitement; elle présente une meilleure circularité.

EXEMPLES

20 Exemple 1

Une bande métalloplastique d'épaisseur globale 280 μm , de largeur 225 mm, présente la structure suivante:

- 25 PE.BD (90 μm)/EAA (25 μm)/aluminium (15 μm)/EAA (20 μm)/PE.BD (130 μm)

avec PE.BD= polyéthylène basse densité

EAA= copolymère (éthylène acide acrylique)

- 30 La bande se présente sous forme de bobine. Une première partie de la bande est utilisée sans avoir subi le traitement préalable selon l'invention. Elle est

utilisée pour réaliser un manchon cylindrique comme il a été décrit précédemment et illustré dans les figures 1 à 4. Sa vitesse de défilement est de l'ordre de 30 m/mn.

- 5 Après avoir dévidé l'ensemble de la bobine, soit environ 1000 m, on constate que le manchon sort avec une soudure longitudinale de largeur variable, celle-ci variant entre 1,6 et 2,5 mm. Sa section sort du dispositif de conformation avec une forme en goutte d'eau du type de celle illustrée en figure 5a. L'ovalisation est mesurée en comparant les valeurs de deux
- 10 diamètres orthogonaux L et P, l'axe L choisi correspondant au diamètre maximum. Sur la partie gauche du tableau 1, on observe que la moyenne du rapport entre ces diamètres est 0,95, avec un écart-type de 0,02.

Une autre partie de la même bande subit préalablement à sa mise en forme

15 de cylindre un embossage à la température ambiante. Le dispositif d'embossage comprend un cylindre embosseur gravé avec des reliefs de hauteur comprise entre 50 et 100 μ m et un cylindre d'appui en élastomère. L'effort appliqué sur le cylindre embosseur est de l'ordre de 200 kN.

- 20 Comme dans l'essai témoin décrit précédemment, la bande défile à une vitesse de l'ordre de 30 m/mn. Après embossage, la bande qui présente sur toute sa largeur un aspect "cuir" est enroulée pour former une bobine.

La bobine est ensuite utilisée pour réaliser un manchon cylindrique en suivant le

25 procédé décrit précédemment. On constate que la soudure réalisée est de meilleure qualité que lorsque la bande n'est pas embossée; sa largeur varie mais l'amplitude de variation est nettement plus faible: entre 1,8 et 2,2 mm. Sa section sort du dispositif de conformation avec une forme circulaire du type de celle illustrée en figure 5b. Sur la partie droite du tableau 1, on observe que la

30 moyenne du rapport entre ces diamètres est 0,99, avec un écart-type de 0,02

- 14 -

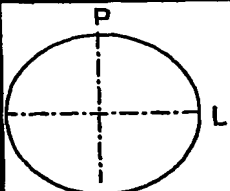
	MESURES D'OVALISATION					
	Tubes non embossés			Tubes embossés		
	Mesure diamètre suivant axe L	Mesure diamètre suivant axe P	Rapport P/L	Mesure diamètre suivant axe L	Mesure diamètre suivant axe P	Rapport P/L
Moyenne	36,45	34,55	0,95	35,5	35	0,99
Ecart-Type	0,36	0,36	0,02	0,46	0,26	0,02

Tableau 1

5

D'autre part, on constate une amélioration des propriétés dites de "rebound". Le "rebound" est caractéristique de l'aptitude de la jupe de tube à retrouver sa forme cylindrique après une pressée. Plus cette valeur est élevée, meilleure est cette aptitude. On la mesure avec des essais de flexion standardisés faisant

appel à la méthode de la lame d'appui: une moitié de jupe est découpée

suivant un plan diamétral puis encastrée par ses extrémités sur un support. On enfonce le l'arche ainsi formée à l'aide d'un dispositif axial venant en appui sur la génératrice du sommet de l'arche (MD). D'autres essais ont été effectués sur

une arche formée avec la demi-jupe fléchie dans une direction

perpendiculaire à la direction axiale (CMD). On mesure la valeur de l'effort

d'enfoncement correspondant à une déflexion donnée. Le tableau 2 suivant

montre la valeur de l'effort (en N) correspondant à une déflexion de 5mm pour une jupe de 35mm de diamètre

MESURES DE REBOUND			
Tubes non embossés		Tubes embossés	
MD	1,1	MD	1,6
CMD	1,0	CMD	1,4

20

Tableau 2**Exemple 2**

- 5 Une bande entièrement plastique d'épaisseur globale 280 μm , de largeur 225 mm, présente la structure suivante:
PE.BD (15 μm)/ PEHD (60 μm)/ PE.BD (75 μm) /EMA (10 μm)/ EVOH (20 μm)/ EMA (10 μm)/ PE.BD (90 μm)
avec PE.BD= polyéthylène basse densité
10 PE.HD= polyéthylène haute densité
EAA= copolymère (éthylène acide acrylique)

La bande se présente sous forme de bobine. Une première partie de la bande est utilisée sans avoir subi le traitement préalable selon l'invention. Elle est
15 utilisée pour réaliser un manchon cylindrique comme il a été décrit précédemment et illustré dans les figures 1 à 4.

Après avoir dévidé l'ensemble de la bobine (environ 1000 m), on constate que le manchon sort avec une soudure longitudinale de largeur variable, celle-ci
20 variant entre 1,4 et 2,6 mm. Sa section sort du dispositif de conformation avec une forme en goutte d'eau du type de celle illustrée en figure 5a. L'ovalisation est mesurée en comparant les valeurs de deux diamètres orthogonaux L et P, l'axe L choisi correspondant au diamètre maximum. Sur la partie gauche du tableau 3, on observe que la moyenne du rapport entre ces diamètres est 0,93,
25 avec un écart-type de 0,02.

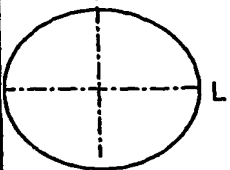
	MESURES D'OVALISATION					
	Tubes non embossés			Tubes embossés		
	Mesure diamètre suivant axe L	Mesure diamètre suivant axe P	Rapport P/L	Mesure diamètre suivant axe L	Mesure diamètre suivant axe P	Rapport P/L
Moyenne	36,65	34,15	0,93	35,45	35,05	0,99
Ecart-Type	0,41	0,41	0,02	0,50	0,28	0,02

Tableau 3

- 5 Une autre partie de la même bande subit préalablement à sa mise en forme de cylindre un embossage destiné à lui donner un relief en "nid d'abeille" avec des motifs hexagonaux en creux de profondeur sensiblement égale à 70 μ m. En amont du dispositif d'embossage, la bande passe au défilé dans un tunnel de chauffage. Elle y est portée à une température de 80°C et y est maintenue
- 10 pendant au moins 0,6 seconde avant d'entrer dans l'entrefer du dispositif d'embossage. Le dispositif d'embossage comprend un cylindre embosseur gravé et un cylindre d'appui en élastomère. L'effort appliqué sur le cylindre embosseur est de l'ordre de 170 kN.
- 15 Le cylindre embosseur métallique est refroidi avec un circuit d'eau. De la sorte, la bande arrive sur la bobineuse à une température voisine de la température ambiante, en tout cas inférieure à 40°C.

La bobine est ensuite utilisée pour réaliser un manchon cylindrique. On

20 constate que la soudure réalisée est de meilleure qualité; sa largeur varie entre 1,8 et 2,2 mm. Sa section sort du dispositif de conformation avec une forme circulaire.

D'autre part, on constate une amélioration des propriétés dites de "rebound"

25 (voir description dans l'exemple 1). Le tableau 4 suivant montre la valeur de

- 17 -

l'effort (en N) correspondant à une déflexion de 5mm pour une jupe de 35mm de diamètre

MESURES DE REBOUND			
Tubes non embossés		Tubes embossés	
MD	1,7	MD	2,4
CMD	1,4	CMD	2,4

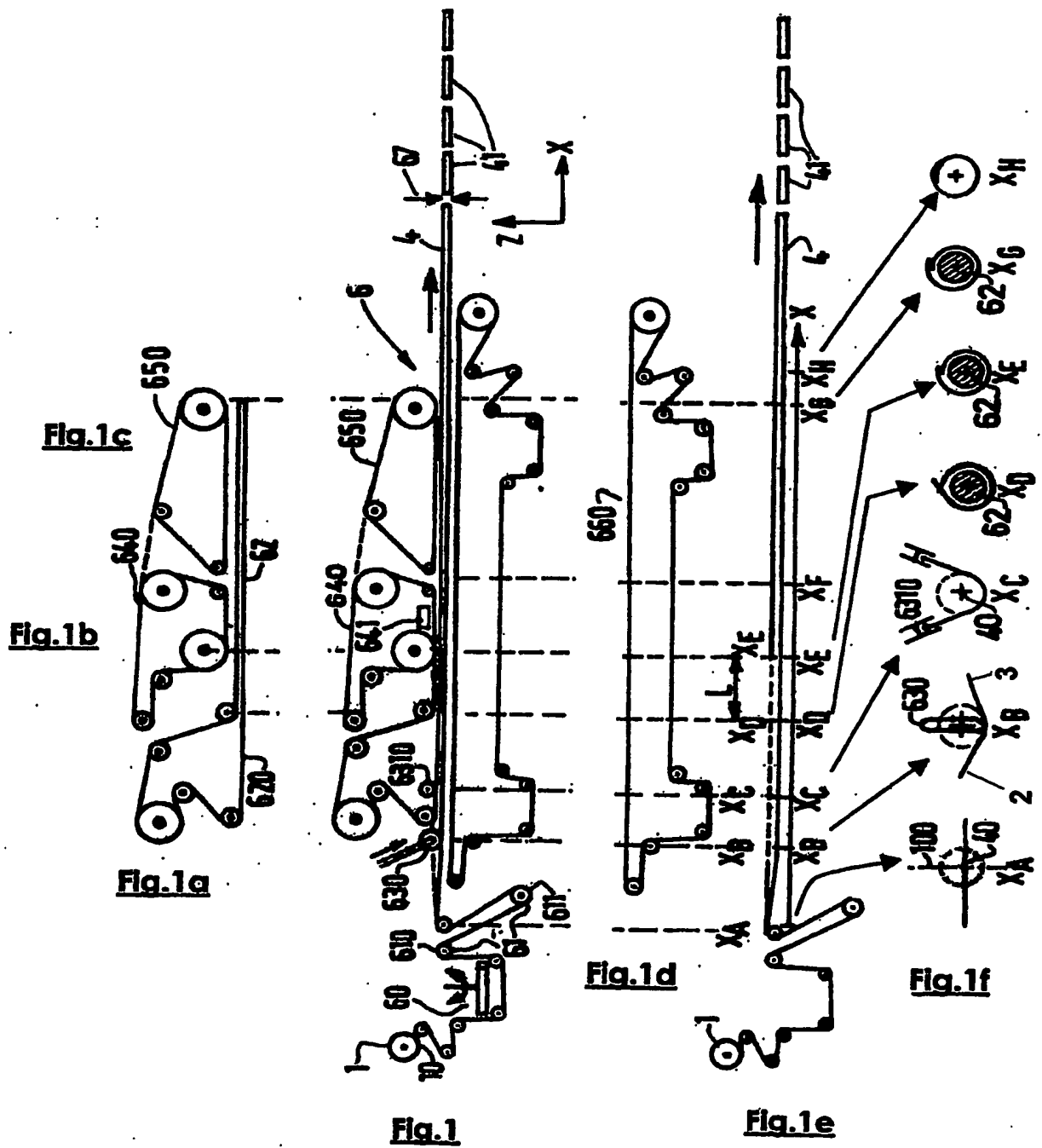
Tableau 4

REVENDEICATIONS

- 1) Procédé de fabrication de jupes de tubes souples comprenant une étape de fabrication d'un manchon cylindrique à partir d'une bande plane comprenant une ou plusieurs couches plastiques ou métalliques suivie d'une étape où ledit manchon cylindrique est découpé à longueur voulue pour obtenir lesdites jupes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable à l'étape de fabrication du manchon cylindrique, dans laquelle on impose une déformation plastique à ladite bande.
- 2) Procédé selon la revendication 1 dans lequel on fait passer ladite bande entre deux outillages mobiles l'un par rapport à l'autre et dont le rapprochement offre à ladite bande un entrefer de dimension inférieure à l'épaisseur initiale de la bande.
- 3) Procédé selon la revendication 2 dans lequel on applique un effort entre lesdits outillages tel que la bande sort dudit entrefer avec un amincissement plastique supérieur à 0,5%, de préférence supérieur à 1%.
- 4) Procédé selon la revendication 2 ou 3 dans lequel on applique un effort entre lesdits outillages tel que la bande sortant dudit entrefer présente un décor embossé comportant des reliefs ou des creux dont l'amplitude est comprise entre le trentième et cinq fois l'épaisseur de ladite bande, de préférence entre le quinzième et cinq fois l'épaisseur, de préférence encore entre le dixième et 3 fois l'épaisseur.
- 5) Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 dans lequel lesdits outillages mobiles sont des cylindres sensiblement parallèles, dont l'un au moins possède des reliefs gravés, de telle sorte que la bande ressort embossée après être passée entre lesdits cylindres.

- 6) Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 dans lequel la bande est comprimée entre lesdits outillages avec un effort compris entre 2,5 et 500 newtons par millimètre de largeur de bande.
- 5 7) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel ladite bande est portée à une température comprise entre 75°C et 120°C avant d'entrer en contact avec lesdits outillages.
- 10 8) Procédé selon la revendication 7 dans lequel ladite bande est maintenue à ladite température pendant au moins 1/2 seconde avant d'entrer en contact avec lesdits cylindres.
- 15 9) Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel au moins un cylindre est refroidi de telle sorte que lorsque la bande, une fois sortie de l'entrefer entre les cylindres, est soit enroulée sur une bobineuse, soit déformée en vue d'être mise sous forme d'un cylindre, sa température est proche de la température ambiante, typiquement inférieure à 40°C.
- 20 10) Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 9 dans lequel le cylindre gravé est également utilisé pour imprimer un décor sur ladite bande.

- 1 / 3 -



- 2 / 3 -

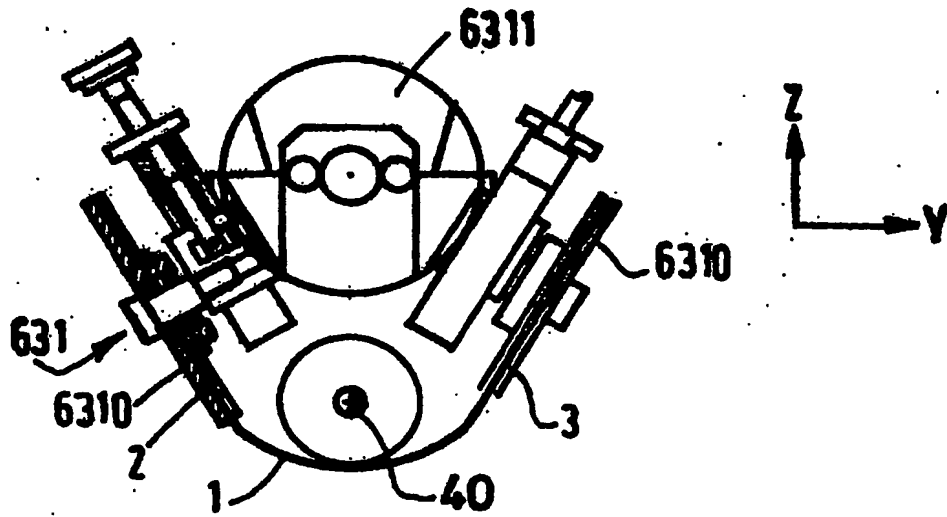


Fig. 2

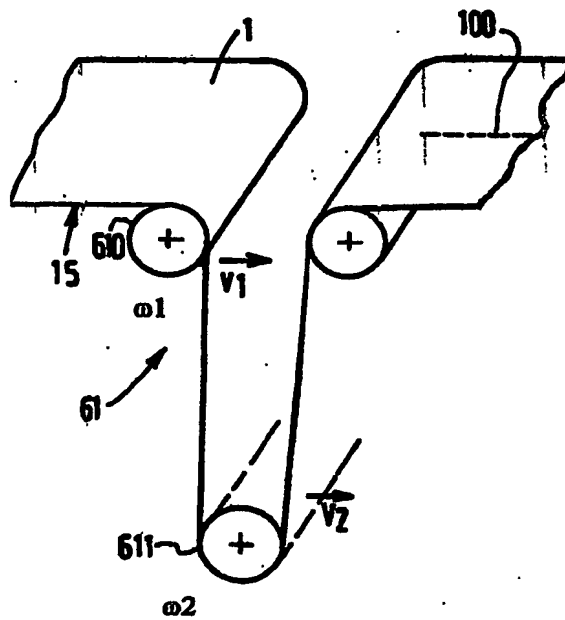


Fig. 3

- 3 / 3 -

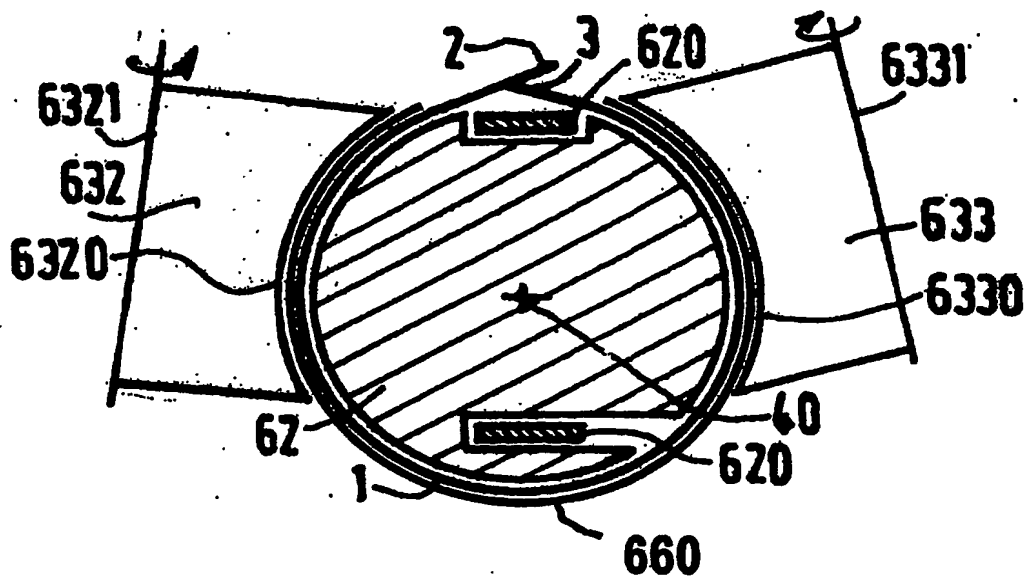


Fig. 4

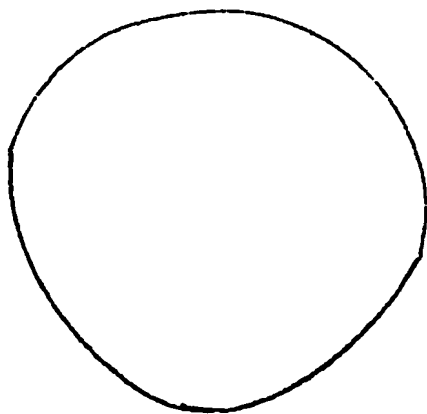


Fig. 5a

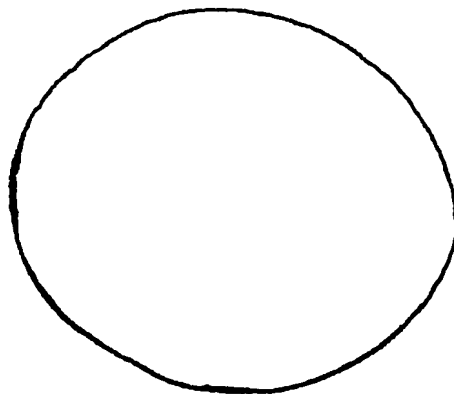


Fig. 5b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C53/50 B29C65/00 B29C53/38 B29C65/02 B29D23/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 175 882 A (GILEAD GIDEON) 27 November 1979 (1979-11-27) column 3, line 50 - column 4, line 14; claim 1; figures 1,4,6	1-10
A	FR 1 528 456 A (UNITED GLASS LTD) 7 June 1968 (1968-06-07) page 3, column 2, paragraph 3; claims 1-3; figure 4	1-10
A	US 4 733 800 A (MANSSON LENNART ET AL) 29 March 1988 (1988-03-29) claim 1; figure 1	1-10
A	WO 01/60588 A (CEBAL ;DUVALEY MICHEL (FR); BAUCHIERE DIDIER (FR); BOSSHARDT MICHE) 23 August 2001 (2001-08-23) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

17 March 2004

Date of mailing of the International search report

30/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

IT/FR 03/03105

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4175882	A	27-11-1979	IL 48810 A	30-11-1977
			AU 505163 B2	08-11-1979
			AU 2103277 A	13-07-1978
			BR 7700065 A	06-09-1977
			DE 2657695 A1	14-07-1977
			FR 2337848 A1	05-08-1977
			GB 1537201 A	29-12-1978
			IT 1071790 B	10-04-1985
			JP 52088138 A	23-07-1977
			MX 144714 A	18-11-1981
FR 1528456	A	07-06-1968	NONE	
US 4733800	A	29-03-1988	SE 445031 B	26-05-1986
			AT 44701 T	15-08-1989
			DE 3571589 D1	24-08-1989
			DK 445485 A	03-04-1986
			EP 0177470 A2	09-04-1986
			FI 853514 A ,B,	03-04-1986
			JP 1807311 C	10-12-1993
			JP 5015174 B	26-02-1993
			JP 61086258 A	01-05-1986
			NO 853842 A	03-04-1986
			SE 8404921 A	03-04-1986
WO 0160588	A	23-08-2001	FR 2805198 A1	24-08-2001
			AU 3564401 A	27-08-2001
			WO 0160588 A1	23-08-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Donnée Internationale No
/FR 03/03105

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B29C53/50 B29C65/00 B29C53/38 B29C65/02 B29D23/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B29C B29D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 175 882 A (GILEAD GIDEON) 27 novembre 1979 (1979-11-27) colonne 3, ligne 50 - colonne 4, ligne 14; revendication 1; figures 1,4,6	1-10
A	FR 1 528 456 A (UNITED GLASS LTD) 7 juin 1968 (1968-06-07) page 3, colonne 2, alinéa 3; revendications 1-3; figure 4	1-10
A	US 4 733 800 A (MANSSON LENNART ET AL) 29 mars 1988 (1988-03-29) revendication 1; figure 1	1-10
A	WO 01/60588 A (CEBAL ;DUVALEY MICHEL (FR); BAUCHIERE DIDIER (FR); BOSSHARDT MICHE) 23 août 2001 (2001-08-23) le document en entier	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/03/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Foulger, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Demande internationale No

FR 03/03105

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4175882	A	27-11-1979	IL 48810 A	30-11-1977
			AU 505163 B2	08-11-1979
			AU 2103277 A	13-07-1978
			BR 7700065 A	06-09-1977
			DE 2657695 A1	14-07-1977
			FR 2337848 A1	05-08-1977
			GB 1537201 A	29-12-1978
			IT 1071790 B	10-04-1985
			JP 52088138 A	23-07-1977
			MX 144714 A	18-11-1981
FR 1528456	A	07-06-1968	AUCUN	
US 4733800	A	29-03-1988	SE 445031 B	26-05-1986
			AT 44701 T	15-08-1989
			DE 3571589 D1	24-08-1989
			DK 445485 A	03-04-1986
			EP 0177470 A2	09-04-1986
			FI 853514 A ,B,	03-04-1986
			JP 1807311 C	10-12-1993
			JP 5015174 B	26-02-1993
			JP 61086258 A	01-05-1986
			NO 853842 A	03-04-1986
			SE 8404921 A	03-04-1986
WO 0160588	A	23-08-2001	FR 2805198 A1	24-08-2001
			AU 3564401 A	27-08-2001
			WO 0160588 A1	23-08-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.